

SEMICONDUCTOR LASER

Publication number: JP5183239

Publication date: 1993-07-23

Inventor: ISHII MITSUO

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- international: **H01L31/10; H01S3/08; H01S5/00; H01S5/10;**
H01L31/10; H01S3/08; H01S5/00; (IPC1-7): H01S3/18;
H01L31/10; H01S3/085

- European:

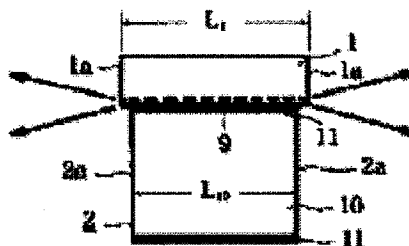
Application number: JP19920000231 19920106

Priority number(s): JP19920000231 19920106

Report a data error here

Abstract of JP5183239

PURPOSE: To enter the laser beams emitted from an LD chip into a PD chip as direct beams without reflecting them on a submount surface within the title semiconductor laser assembled into L/D. **CONSTITUTION:** The size in a resonator length direction of a substrate 2 is specified to be smaller than that of the resonator length direction of an LD chip 1 while both ends of the submount 2 are respectively positioned inside both end surface 10 so that the title high reliable semiconductor laser displaying no characteristic fluctuation due to an environmental test, etc., may be manufactured.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a semiconductor laser device which assembled an LD chip which emits a laser beam, respectively from a both-ends side to a block for heat dissipation via submount as a heat stress easing material, A semiconductor laser device having made a submount size of LD resonator direction of said submount smaller than cavity length of said LD chip, and locating both ends of said submount inside from a both-ends side of said LD chip, respectively.

[Claim 2]In a semiconductor laser device which assembled an LD chip which emits a laser beam, respectively from a both-ends side to a block for heat dissipation via submount as a heat stress easing material, A level difference is formed in the opposed face side of an LD chip of said submount, A semiconductor laser device having made a submount size of LD resonator direction of said submount smaller than cavity length of said LD chip, and locating both ends of said submount inside from a both-ends side of said LD chip, respectively.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the structure of submount of starting a semiconductor laser device, especially carrying LD (semiconductor laser) chip.

[0002]

[Description of the Prior Art]Drawing 3 is a sectional view showing the composition of the semiconductor laser device with which the conventional LD chip was incorporated, and drawing 4 is a sectional view showing the state where the LD chip was mounted by the conventional submount. In these figures, the submount by which the LD chip was mounted 1 and this LD chip 1 was mounted 2, and 3, the photo-diode (PD) chip for a monitor and 5 are wires, and, as for the block for heat dissipation, and 4, a stem and 6 connect the lead 7 with PD chips 4. It is the solder layer by which the active layer whose 8 is a cap, and whose 9 is an active region of said LD chip 1, and 10 were formed in the submount base, and 11 was formed in the surface of this submount base 10.

[0003]Next, operation is explained. In drawing 3, LD chip 1 is assembled via the submount 2 as a heat stress easing material by the block 3 for heat dissipation, and the block 3 for heat dissipation is assembled by the stem 5 into which PD chips 4 for a monitor were already built. LD chip 1 and PD chips 4 are electrically connected with the lead 7 by the wire 6. The cap 8 is attached so that it may finally cover from the upper surface to the stem 5, and an assembly is completed. As shown in drawing 4, it is common [LD chip 1] to be assembled by a junction down method (Junction-down:J/D) so that the active layer 9 of LD chip 1 which is a heat source may become close to the submount 2, in order to aim at improvement in a heat characteristic. Said submount 2 has the structure where the solder layer 11 was formed in the outermost surface of the submount base 10.

LD chip 1, the submount 2, and the block 3 for heat dissipation paste up simultaneously. If voltage is impressed to the lead 7 as shown in drawing 3, current will flow into LD chip 1 and a laser beam will be emitted to a 2-way like the arrow in drawing 3 from the both-ends side of the resonator of LD chip 1 by laser oscillation. One laser beam is used as a light source for optical systems, and another laser beam enters into PD chips 4, and is used for the output control of the laser beam emitted ahead by being monitored. Here, the laser beam which enters into PD chips 4 turns into light by which the direct light of the laser beam emitted from the active layer 9 of LD chip 1 and the catoptric light reflected by the solder layer 11 which is the outermost surface of the submount 2 were compounded, as shown in drawing 4.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the above-mentioned conventional semiconductor laser device, Since the active layer 9 is assembled by the J/D method approached at the submount 2 side, the light which entered into PD chips 4 of the laser beam reflected by the solder layer 11, Since the surface state of the solder layer 11 changed when it uses especially for an environmental test etc., the state of the light which enters into PD chips 4 became unstable, and when performing the output control of the laser beam emitted to the front of LD chip 1, there was a problem. There were also problems, such as a yield fall by generating of the

short circuit to the active layer 9 by the solder layer 11 of the submount 2 surface, etc., not only at the above-mentioned change with time but at the time of manufacture.

[0005]An object of this invention is to obtain the semiconductor laser device which was made in order to cancel the above problems, and becomes stable [the incident light quantity to the PD chips for the monitor of a laser beam emitted from the LD chip].

[0006]

[Means for Solving the Problem]A semiconductor laser device concerning this invention makes a submount size of LD resonator direction smaller than cavity length of an LD chip, and locates both ends of submount inside from a both-ends side of an LD chip, respectively.

[0007]It carries out by forming a level difference in the opposed face side of an LD chip of submount as a means which makes a submount size smaller than cavity length of an LD chip.

[0008]

[Function]In this invention, the laser beam emitted from the LD chip enters into PD chips as a direct light, without reflecting in submount.

[0009]

[Example]Hereafter, one example of this invention is described about a figure. Drawing 1 is a sectional view showing the relation between the LD chip by one example of this invention, and submount. In drawing 1, although drawing 3, drawing 4, and identical codes show an identical configuration portion, In this example, submount size L_{10} of LD resonator direction of the submount base 10 is formed smaller than cavity length L_1 of LD chip 1, and it attaches so that the end face 2a of the submount 2 may become inside the end face 1a of the resonator of LD chip 1.

[0010]Since the conventional example described the basic motion of the semiconductor laser device, it omits. When LD chip 1 is assembled to J/D using the submount 2 by this invention as shown in drawing 1, the laser beam emitted from the active layer 9 of LD chip 1, Since it enters into PD chips 4 for a monitor, without reflecting by the solder layer 11 of the submount 2, the incident light to PD chips 4 for a monitor by an environmental test is stabilized, and a reliable semiconductor laser device is obtained.

[0011]Although drawing 2 is a sectional view showing other examples of this invention and the size of the submount 2 whole is the same size as a conventional example, By cutting and lacking the portion corresponding to the opposed face side of LD chip 1, i.e., a resonator rear end face part, and forming the level difference 12, submount size L_{10} is made smaller than cavity length L_1 of LD chip 1, and it is the same as that of the example of drawing 1 as an operation. The level difference 12 can also be formed in an opposite hand (left-hand side of drawing 2) in the example of drawing 2.

[0012]

[Effect of the Invention]As explained above, in this invention, the submount size was made smaller than the cavity length of an LD chip, and the both ends of submount were located inside from the both-ends side of the LD chip, respectively.

Therefore, only light enters into PD chips directly, without the laser beam emitted from the LD chip reflecting by the solder layer of submount.

Therefore, even if the surface state of a solder layer changes with environmental tests etc., being influenced by the change is lost and it is effective in a reliable semiconductor laser device being obtained.

[0013]Since the level difference was formed in the opposed face side of the LD chip of submount and the submount size was made smaller than the cavity length of an LD chip, there is an usable advantage by performing some processing to the existing submount.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The LD chip of the semiconductor laser device by one example of this invention is a sectional view showing the state where the die bonded was carried out to submount.

[Drawing 2]It is a sectional view showing other examples of this invention.

[Drawing 3]It is a sectional view showing the conventional semiconductor laser device.

[Drawing 4]It is a sectional view showing the die-bonded state to the submount of the conventional LD chip.

[Description of Notations]

1 LD chip

1a End face

2 Submount

2a End face

3 The block for heat dissipation

4 PD chips

5 Stem

6 Wire

7 Lead

8 Cap

9 Active layer

10 Submount base

11 Solder layer

12 Level difference

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-183239

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 1 S 3/18

9170-4M

H 0 1 L 31/10

H 0 1 S 3/085

8422-4M

H 0 1 L 31/ 10

A

8934-4M

H 0 1 S 3/ 08

S

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21)出願番号

特願平4-231

(22)出願日

平成4年(1992)1月6日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 石井 光男

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会

社北伊丹製作所内

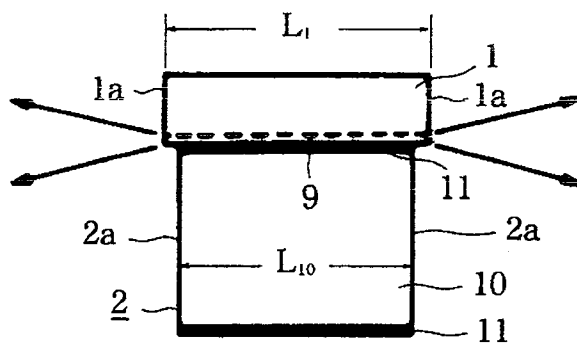
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57)【要約】

【目的】 J/Dに組み立てられた半導体レーザ装置において、LDチップから出射したレーザ光をサブマウント表面で反射させることなく、直接光としてPDチップへ入射させる。

【構成】 サブマウント2の共振器長方向の寸法をLDチップ1の共振器長サイズより小さくし、サブマウント2の両端をLDチップ1の両端面10よりそれぞれ内側に位置させた構成とし、PDチップへ直接光のみを入射させることにより、環境試験等による特性変動のない信頼度の高い半導体レーザ装置を得ることを特徴としている。



1 LDチップ

1a 端面

2 サブマウント

2a 端面

9 活性層

10 サブマウント基体

11 半田層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端面からそれぞれレーザ光を放射するLDチップを熱応力緩和材としてのサブマウントを介して放熱用ブロックに組み立てた半導体レーザ装置において、前記サブマウントのLD共振器方向のサブマウント寸法を前記LDチップの共振器長よりも小さくして前記サブマウントの両端を前記LDチップの両端面よりそれぞれ内側に位置させたことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 両端面からそれぞれレーザ光を放射するLDチップを熱応力緩和材としてのサブマウントを介して放熱用ブロックに組み立てた半導体レーザ装置において、前記サブマウントのLDチップの対向面側に段差を形成し、前記サブマウントのLD共振器方向のサブマウント寸法を前記LDチップの共振器長よりも小さくして前記サブマウントの両端を前記LDチップの両端面よりそれぞれ内側に位置させたことを特徴とする半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体レーザ装置に係り、特にLD（半導体レーザ）チップを搭載するサブマウントの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は従来のLDチップが組み込まれた半導体レーザ装置の構成を示す断面図であり、図4はLDチップが従来のサブマウントにマウントされた状態を示す断面図である。これらの図において、1はLDチップ、2はこのLDチップ1がマウントされたサブマウント、3は放熱用ブロック、4はモニタ用のフォトダイオード（PD）チップ、5はステム、6はワイヤで、PDチップ4とリード線7を接続する。8はキャップ、9は前記LDチップ1の能動領域である活性層、10はサブマウント基体、11はこのサブマウント基体10の表面に形成された半田層である。

【0003】 次に、動作について説明する。図3において、LDチップ1は熱応力緩和材としてのサブマウント2を介して放熱用ブロック3に組み立てられ、放熱用ブロック3はモニタ用のPDチップ4がすでに組み込まれたステム5に組み立てられる。LDチップ1およびPDチップ4はワイヤ6によりリード線7と電気的に接続される。最後にステム5に上面から覆うようにキャップ8が取り付けられ、組立が完了する。図4に示すように、LDチップ1は、熱特性の向上をはかるため、熱源であるLDチップ1の活性層9がサブマウント2に近くなるように、ジャンクション・ダウン方式（Junction-down: J/D）で組み立てられるのが一般的である。前記サブマウント2は、サブマウント基体10の最表面に半田層11が形成された構造となっており、LDチップ1、サブマウント2、放熱用ブロック3が同時に接着される。

図3に示すように、リード線7に電圧を印加するとLDチップ1に電流が流れ、レーザ発振によりLDチップ1の共振器の両端面から図3中の矢印のごとく、レーザ光が2方向に放射される。一方のレーザ光は光システム用の光源として用いられ、もう一方のレーザ光はPDチップ4に入射し、モニタされることにより、前方に出射されるレーザ光の出力制御に用いられる。ここで、PDチップ4に入射されるレーザ光は、図4に示すように、LDチップ1の活性層9から出射されたレーザ光の直接光と、サブマウント2の最表面である半田層11で反射された反射光とが合成された光となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の半導体レーザ装置においては、活性層9がサブマウント2側に接近されたJ/D方式で組み立てられているため、半田層11で反射したレーザ光のPDチップ4に入射した光は、特に環境試験等に用いた場合には、半田層11の表面状態が変化するため、PDチップ4に入射する光の状態が不安定となり、LDチップ1の前方向に出射されるレーザ光の出力制御を行う上で問題があった。また、上記経時的変化のみならず製造時にサブマウント2表面の半田層11による活性層9へのショート等の発生による歩留り低下等の問題点もあった。

【0005】 本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、LDチップから出射されたレーザ光のモニタ用のPDチップへの入射光量が安定となる半導体レーザ装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る半導体レーザ装置は、LD共振器方向のサブマウント寸法をLDチップの共振器長よりも小さくしてサブマウントの両端をLDチップの両端面よりそれぞれ内側に位置させたものである。

【0007】 また、サブマウント寸法をLDチップの共振器長よりも小さくする手段として、サブマウントのLDチップの対向面側に段差を形成することにより行ったものである。

【0008】

【作用】 本発明においては、LDチップから出射されたレーザ光はサブマウントに反射することなく直接光として、PDチップに入射される。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図について説明する。図1は本発明の一実施例によるLDチップとサブマウントの関係を示す断面図である。図1において、図3、図4と同一符号は同一構成部分を示すが、本実施例ではサブマウント基体10のLD共振器方向のサブマウント寸法 L_0 をLDチップ1の共振器長 L_1 より小さく形成し、サブマウント2の端面2aがLDチップ1の共振器の端面1aの内側になるように取り付けられたものであ

る。

【0010】半導体レーザ装置の基本動作については従来例で述べたので省略する。図1に示すような本発明によるサブマウント2を用いてLDチップ1をJ/Dに組み立てた場合、LDチップ1の活性層9から出射されたレーザ光は、サブマウント2の半田層11で反射することなく、モニタ用のPDチップ4に入射するので、環境試験によるモニタ用のPDチップ4への入射光は安定し、信頼性の高い半導体レーザ装置が得られる。

【0011】図2は本発明の他の実施例を示す断面図で、サブマウント2全体の寸法は従来例と同じ寸法であるが、LDチップ1の対向面側、つまり共振器後端面部に対応する部分を切り欠いて段差12を設けることにより、サブマウント寸法 L_{10} をLDチップ1の共振器長 L_1 より小さくしたものであり、作用としては、図1の実施例と同様である。なお、図2の実施例で、反対側（図2の左側）に段差12を設けることもできる。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、サブマウント寸法をLDチップの共振器長より小さくしてサブマウントの両端をLDチップの両端面よりそれぞれ内側に位置させたので、LDチップから出射されたレーザ光がサブマウントの半田層で反射することなく、直接光のみがPDチップに入射する。したがって、環境試験等により半田層の表面状態が変化したとしても、その変化の影響を受けることがなくなり、信頼性の高い半導体レーザ装置が得られる効果がある。

*【0013】また、サブマウントのLDチップの対向面側に段差を形成してサブマウント寸法をLDチップの共振器長より小さくしたので、既存のサブマウントに若干の加工を施すことで使用可能である利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による半導体レーザ装置のLDチップがサブマウントにダイボンドされた状態を示す断面図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す断面図である。

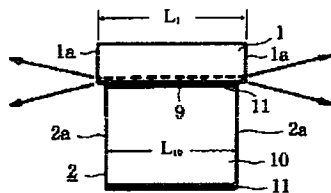
10 【図3】従来の半導体レーザ装置を示す断面図である。

【図4】従来のLDチップのサブマウントへのダイボンド状態を示す断面図である。

【符号の説明】

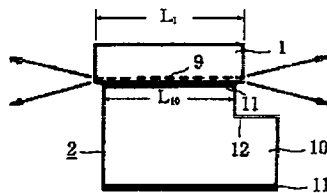
- | | |
|------|----------|
| 1 | LDチップ |
| 1a | 端面 |
| 2 | サブマウント |
| 2a | 端面 |
| 3 | 放熱用ブロック |
| 4 | PDチップ |
| 5 | ステム |
| 6 | ワイヤ |
| 7 | リード線 |
| 8 | キャップ |
| 9 | 活性層 |
| 10 | サブマウント基体 |
| 11 | 半田層 |
| * 12 | 段差 |

【図1】



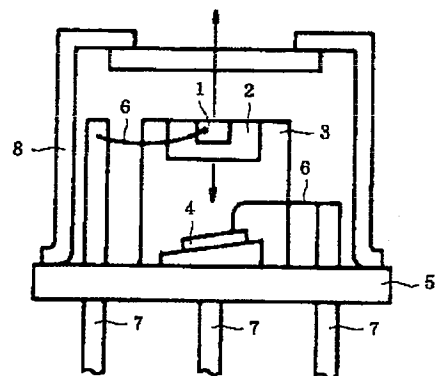
- | | |
|----|----------|
| 1 | LDチップ |
| 1a | 端面 |
| 2 | サブマウント |
| 2a | 端面 |
| 9 | 活性層 |
| 10 | サブマウント基体 |
| 11 | 半田層 |

【図2】



- 12 段差

【図3】



- | | | | |
|---|---------|---|------|
| 3 | 放熱用ブロック | 6 | ワイヤ |
| 4 | PDチップ | 7 | リード線 |
| 5 | ステム | 8 | キャップ |

【図4】

